



TITLE:

森林生態系における炭素およびチ  
ッ素の循環に関する研究(  
Abstract\_要旨)

AUTHOR(S):

河原, 輝彦

---

CITATION:

河原, 輝彦. 森林生態系における炭素およびチッ素の循環に関する研究.  
京都大学, 1972, 農学博士

ISSUE DATE:

1972-01-24

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/213814>

RIGHT:

氏 名	河 原 輝 彦
	かわ はら てる ひこ
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	農 博 第 141 号
学位授与の日付	昭 和 47 年 1 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研 究 科・専 攻	農 学 研 究 科 林 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	森林生態系における炭素およびチッ素の循環に関する研究
論文調査委員	(主 査) 教 授 四手井綱英    教 授 川口桂三郎    教 授 葛西善三郎

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は森林生態系における林木と無機的环境との間に循環する物質のうち特に重要な炭素と窒素について、それぞれの循環径路における特性とその相互関係を基礎的に究明したものである。

主な成果は次のとおりである。

1. 林木のもつ炭素量は土地条件や林齢などに影響されるが、気候的影響はすくなく、十分に成育した林分では乾物量で 300~400ton/ha の間にある。しかし高温地帯ほど呼吸消費が多く、落葉落枝による還元量も多いため炭素の循環速度は大となる。

2. 林地に蓄積される炭素量は気候特に温度の影響を強くうけ、高温地帯から低温地帯へ進むほど増加する。この蓄積量は落葉落枝の供給量と林地における有機物の分解率により決定されるが、分解率は温度との間に二次曲線的な関係があり、高温ほど著しく高率になる。これに対し落葉落枝の供給量は一次の直線関係でしか増加しない。

その結果林地の炭素量は温度との間に二次曲線的な関係が成り立ち、高温地帯では激減する。

3. 林地の窒素量も炭素同様、供給量と分解率の総合としてきまるが、窒素の循環と炭素と異り供給も分解も主として土壤微生物の作用によるため、いずれも温度との間に二次曲線的な関係が成立するものと考えられる。この関係は野外では容易に求められないが、室内実験的に追求した結果立証された。

それ故林地のもつ窒素量は炭素量に比べ高温地帯における減少度がすくなく、C/N 比を求めると、一般的には10~25の間にあり、熱帯の森林では約10、暖温带林では約15、亜寒帯林では約20の値を示すことになる。

4. 室内実験によると炭素の分解率は土壤の諸性質にほとんど関係なく、ほぼ一定であるが、窒素の分解率は C/N 比が関係し、C/N 比の大きい土壤ほど窒素の分解率が小さくなる傾向を示す。即ち同一気候下では C/N 比はある安定した値にちかずこうとする傾向が認められることになる。

以上のことから森林生態系における物質の循環は林木や土壤微生物などの生物体を通ることにより、物

質相互間に量的に密接な相関が成り立ち、さらにこれらの生物体の活動は環境その他の要因に影響されて変化することが明らかである。

環境要因では特に温度の影響が強く、高温地帯ほど諸生物体内での物質代謝は大きくなる。

### 論文審査の結果の要旨

森林生態系において、炭素、窒素およびその他の無機塩類は緑色植物の光合成、土壌微生物による有機物の分解を通じて林木をふくむ植物体、林地、大気の三者間をたえず形を変えて循環し、生物体の生活活動を支えていることはよく知られた事実である。

これらの物質の循環の機構につき定量的な研究が始められたのは、比較的近年になってからであって、まだ十分に解明されたとはいえないのが現状である。

本論文は環境条件を異にする各種の森林の林木および林地における本機物の現存量、落葉落枝の供給量、その他物質の循環を規定する諸量を実測し、それらの量を支配する生物的・無機的環境要因についての考察を行ない、主な循環物質である炭素と窒素の循環の特性と両者の相互関係について、野外測定および室内実験を併用し、その成果を基礎的に考察したものである。

その結果、林木における炭素・窒素の現存量は環境条件に支配されることはすくないが、林地における現存量は著しく環境条件、特に温度に影響されて変化する。

林地における有機物の現存量は、落葉落枝の供給量と分解率により支配されるが、炭素の供給量は温度に対し一次的に増加するのに対し、循環経路を異にする窒素の供給量は温度に対し二次的に増加する。他方分解率は何れの場合も二次的に増加するので、林地における C/N 比は高温地帯ほど小となる。

同一温度の環境では炭素の分解率は土壌の性質に関係なく一定であるのに反し、窒素の分解率は C/N 比に支配されるため、C/N 比は常に安定した方向に動くなど、森林生態系における物質の循環に関し、基礎的に重要な多くの新知見を得ている。

このように本研究は生態学ならびに林学に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。